

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 31 DEC. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ  
PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

09 540 W / 765393

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE 23/12/2002 LIEU 95 N° D'ENREGISTREMENT 0216740 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE 23 DEC. 2002 PAR L'INPI		<b>RESERVÉ À L'INPI</b>		<b>NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE VALEO THERMIQUE MOTEUR Christophe STEFANIDIS 8, rue Louis Lormand 78321 LA VERRIERE	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) RFR0049					
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input checked="" type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie					
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>			<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>		
Demande de brevet			<input checked="" type="checkbox"/>		
Demande de certificat d'utilité			<input type="checkbox"/>		
Demande divisionnaire			<input type="checkbox"/>		
Demande de brevet initiale			N°		
ou demande de certificat d'utilité initiale			N°		
Transformation d'une demande de brevet européen			<input type="checkbox"/>		
Demande de brevet initiale			N°		
Date			Date		
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> PROCEDE DE FABRICATION D'UN MODULE D'ECHANGE DE CHALEUR ET MODULE D'ECHANGE DE CHALEUR OBTENU PAR CE PROCEDE					
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE			Pays ou organisation Date / / N° Pays ou organisation Date / / N° Pays ou organisation Date / / N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»		
<b>5 DEMANDEUR</b>			<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»		
Nom ou dénomination sociale			VALEO THERMIQUE MOTEUR		
Prénoms					
Forme juridique			Société anonyme		
N° SIREN					
Code APE-NAF					
Adresse		Rue	8 rue Louis Lormand		
		Code postal et ville	78321 LA VERRIERE		
Pays			FRANCE		
Nationalité			Française		
N° de téléphone (facultatif)			01 30 13 50 00		
N° de télécopie (facultatif)					
Adresse électronique (facultatif)					



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE 23/12/2002 LIEU 99 N° D'ENREGISTREMENT 0216740 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI		DB 540 W / 260899	
Vos références pour ce dossier : (facultatif)			RFR0049		
<input checked="" type="checkbox"/> MANDATAIRE					
Nom			STEFANIDIS		
Prénom			Christophe		
Cabinet ou Société			VALEO THERMIQUE MOTEUR		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			PG9827		
Adresse	Rue	8, rue Louis Lormand			
	Code postal et ville	78321	LA VERRIERE		
N° de téléphone (facultatif)			01 30 13 50 58		
N° de télécopie (facultatif)			01 30 13 51 04		
Adresse électronique (facultatif)					
<input checked="" type="checkbox"/> INVENTEUR (S)					
Les inventeurs sont les demandeurs			<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée		
<input checked="" type="checkbox"/> RAPPORT DE RECHERCHE			Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance			Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non		
<input checked="" type="checkbox"/> RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES			Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes					
<input checked="" type="checkbox"/> SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Christophe STEFANIDIS Ingénieur Propriété Industrielle			VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Procédé de fabrication d'un module d'échange de chaleur et module d'échange de chaleur obtenu par ce procédé

L'invention concerne une ailette d'échange de chaleur, notamment de refroidissement, un module d'échange de chaleur comprenant une telle ailette et un procédé de fabrication d'échangeurs de chaleur utilisant ladite ailette. Elle trouvera ses applications en particulier dans le domaine des véhicules automobiles.

Elle concerne plus particulièrement une ailette d'échange de chaleur, notamment de refroidissement, constituée d'une bande comprenant une première zone d'échange de chaleur, destinée à coopérer avec des tubes d'un premier échangeur de chaleur, et une seconde zone d'échange de chaleur, destinée à coopérer avec des tubes d'un second échangeur de chaleur.

Il est connu d'utiliser de telles ailettes dans des modules d'échange de chaleur, aussi appelés multi-échangeurs, comprenant au moins un premier et un second échangeurs présentant au moins un composant commun, chaque échangeur comprenant des tubes de circulation de fluide, généralement plans et régulièrement espacés, avec lesquels coopère chacune des zones d'échange de chaleur des ailettes.

Dans de tels modules, il est nécessaire d'éviter les ponts thermiques entre les échangeurs. Cette nécessité est d'autant plus grande que les deux échangeurs fonctionnent à des températures différentes. On peut citer comme exemple les modules d'échange de chaleur de véhicules automobiles qui comprennent un radiateur servant au refroidissement du moteur et un condenseur faisant partie du circuit de climatisation.

On parvient classiquement à réduire les ponts thermiques par des moyens divers, tels que la réalisation de fentes localisées, l'enlèvement de matière ou la réduction locale de l'épaisseur des ailettes. Ces moyens divers, s'ils réduisent les échanges thermiques, n'assurent toutefois pas un isolement

thermique parfait comme cela serait le cas en absence de tout pont thermique.

5 L'invention a précisément pour objet une ailette d'échange de chaleur qui remédie à ces inconvénients en permettant de supprimer le pont thermique entre les différents échangeurs d'un module d'échangeurs de chaleur.

10 Par ailleurs, il est souhaitable que le coût de fabrication des échangeurs de chaleur soit aussi bas que possible. Il a ainsi été proposé de braser plusieurs échangeurs simultanément en les superposant.

15 Toutefois, avant brasage, les opérations d'assemblage des composants constituant lesdits échangeurs sont encore effectuées de façon indépendante.

20 En outre, lorsque l'on produit des modules d'échangeurs de chaleur classiques, c'est-à-dire sans composant commun contrairement aux modules du type multi-échangeurs, on utilise actuellement deux lignes de fabrication séparées.

25 Un autre but de l'ailette conforme à l'invention est de permettre de réaliser des gains de productivité dans ce domaine.

30 Ces buts sont atteints, conformément à l'invention, par le fait que la bande constituant ladite ailette comprend une zone d'affaiblissement, apte à autoriser sa séparation, par exemple par cisaillement, en un premier élément comprenant ladite première zone d'échange de chaleur et un second élément comprenant ladite seconde zone d'échange de chaleur.

35 Grâce à ces caractéristiques, on dispose d'une ailette qui permet l'assemblage simultané des composants de deux

échangeurs, puis la séparation de la liaison entre ladite première et seconde zones d'échange.

On peut ainsi obtenir simultanément deux échangeurs distincts  
5 mais dont les composants auront été assemblés lors d'une même opération, ce qui permet de bénéficier de gains de productivité, aussi bien en ce qui concerne la fabrication de modules d'échangeurs classiques que d'échangeurs n'étant pas destinés à être employés en commun.

10

On peut également obtenir des multi-échangeurs qui offrent l'avantage de ne présenter aucun pont thermique entre les zones d'échange de chaleur de l'ailette puisqu'il n'existe plus de liaisons métalliques résiduelles entre elles, par lesquelles un  
15 transfert de chaleur pourrait se faire.

Selon un mode de réalisation avantageux, la bande de l'ailette conforme à l'invention présente une forme ondulée et la ladite zone d'affaiblissement est constituée d'une fente rectiligne  
20 interrompue au niveau de certaine des faces des ondulations par au moins une liaison résiduelle, prévue entre ladite première et la dite seconde zone d'échange de chaleur.

A titre d'exemple, les faces des ondulations présentent une  
25 hauteur  $H$  et ladite liaison résiduelle, prévue à mi-hauteur, présente une hauteur  $h$  comprise entre  $H/5$  et  $H/20$ .

Selon une variante, les ailettes sont planes. Elles comportent alors des perforations dans lesquelles les tubes sont  
30 introduits.

L'invention concerne également un module d'échange de chaleur comprenant au moins un premier et un second échangeurs de chaleur, chaque échangeur comprenant des tubes de circulation  
35 de fluide généralement plats, régulièrement espacés, ayant une

largeur, caractérisé en ce qu'il comprend des ailettes telles que décrites plus haut, lesdits premiers et seconds éléments desdites ailettes, prévus séparés l'un de l'autre, étant respectivement associés aux tubes du premier et du second  
5 échangeur.

Ladite bande présente, notamment, une largeur, sensiblement égale à la somme des largeurs des tubes du premier et du second échangeurs tandis que ladite première et ladite seconde zone  
10 d'échange de chaleur de ladite bande présentent une largeur correspondant respectivement à la largeur des tubes du premier et du second échangeur.

Selon un premier mode de réalisation, il pourra s'agir d'un  
15 module d'échange de chaleur sans composant commun. Les échangeurs seront alors assujettis l'un à l'autre par des éléments rapportés.

Selon un autre mode de réalisation, il pourra s'agir d'un  
20 multi-échangeurs. Plus précisément, ledit module pourra comprendre en outre au moins une joue assemblée par brasage à la première zone d'échange de chaleur et à la seconde zone d'échange de chaleur.

25 Dans un premier exemple, les tubes des échangeurs sont décalés les uns des autres selon une direction orthogonale aux dits tubes et lesdites joues présentent un décalage de niveau équivalent entre le premier et le second échangeur.

30 Dans un second exemple lesdites joues comprennent deux parties reliées entre elles par des liaisons déformables et assemblées par brasage respectivement à la première et à la seconde zones d'échange de chaleur.

35 Dans un tel exemple, l'une des parties de la joue assemblée à

l'une des zones d'échange de chaleur pourra comprendre au moins une excroissance assujettie par brasage à l'autre zone d'échange de chaleur.

5 On peut d'ailleurs noter que de telles joues trouvent leur utilité dans tout type de module sans qu'il s'agisse obligatoirement de modules munis d'ailettes conformes à l'invention. Ces joues présentent en effet par leur structure des capacités de limitations des transferts thermiques d'un  
10 échangeur à l'autre.

L'invention concerne encore un procédé de fabrication d'au moins deux échangeurs de chaleur, chaque échangeur comprenant des tubes de circulation de fluide généralement plats et  
15 régulièrement espacés, ayant une largeur, et des éléments de refroidissement associées à ces tubes caractérisé en ce que :

- on prévoit des bandes de tôle,
- on réalise un affaiblissement des bandes de tôle afin de  
20 limiter une première zone d'échange de chaleur destinée à être associée aux tubes du premier échangeur et une seconde zone d'échange de chaleur destinée à être associée aux tubes du second échangeur de chaleur, cet affaiblissement laissant subsister une liaison résiduelle  
25 entre la première zone d'échange de chaleur et la seconde zone d'échange de chaleur,
- on associe les bandes de tôle aux tubes des échangeurs,
- on rompt les liaisons résiduelles entre la première zone d'échange de chaleur et la seconde zone d'échange de  
30 chaleur de manière à les séparer entièrement,
- on assemble les échangeurs par brasage.

Après réalisation dudit affaiblissement, ladite bande de tôle constitue, par exemple, une ailette telle que définie plus  
35 haut.



Lesdits échangeurs constituent, par exemple, un module tel que décrit plus haut.

- 5   Avantageusement, l'opération de rupture des liaisons résiduelles est réalisée avant le brasage, lors de l'opération d'association des bandes de tôle aux tubes.

10   De préférence, l'on conforme les bandes de tôle de manière à leur donner une forme ondulée, l'association des bandes de tôle aux tubes de l'échangeur se faisant par introduction des bandes de tôle ondulées entre les tubes.

15   Dans ce cas, on réalise en une seule opération les intercalaires ondulés de tous les échangeurs du module d'échange de chaleur, ce qui permet une augmentation de la rapidité de fabrication sans augmentation simultanée de la vitesse de formage. Par suite, les caractéristiques géométriques des intercalaires peuvent être maintenues dans de  
20   faibles tolérances de fabrication, ce qui facilite leur introduction entre les tubes sans problème d'appariement.

Avantageusement, on réalise ladite liaison résiduelle en réalisant une fente discontinue dans les bandes de tôle lors de  
25   leur conformation sous forme ondulée.

Alternativement, l'affaiblissement des bandes de tôle pourra être réalisé par enlèvement de matière ou par réalisation de fentes longitudinales, avant conformation.

30   Avantageusement, on rompt les liaisons résiduelles par déplacement des échangeurs l'un par rapport à l'autre, notamment selon un mouvement de cisaillement.

35   Dans le cas de la fabrication de modules du type multi-

échangeurs à joues communes, s'il s'agit de joues planes non déformables, elles pourront être assemblées aux première et seconde zones de chaleur, après séparation de ces dernières.

5 S'il s'agit de joues déformables telles qu'évoquées plus haut, on pourra les assembler au reste du module lors de l'association des tubes et des bandes de tôles présentant les zones d'échange de chaleur. En effet, grâce à leur caractère déformable, elles pourront supporter l'opération de séparation  
10 desdites zones d'échange de chaleur.

S'il s'agit d'un multi-échangeurs à tubes décalés, muni de joues présentant un décalage équivalent à celui des tubes, l'une des joues pourra être positionnée en appui contre la zone  
15 d'échange de chaleur de l'un des échangeurs et l'autre en appui contre la zone d'échange de chaleur de l'autre échangeur, lors de l'association des tubes et des bandes de tôles. On agira alors sur lesdites joues selon deux directions opposées en obtenant de la sorte le décalage voulu pour les tubes et la  
20 rupture de la liaison résiduelle entre les zones d'échange de chaleur.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront encore à la lecture de la description qui suit  
25 d'exemples de réalisation donnés à titre illustratif en référence aux figures annexées. Sur ces figures :

la Figure 1 est une vue partielle en perspective d'une ailette conforme à l'invention;  
30 la Figure 2 illustre un détail de la zone repéré II à la figure 1;  
la Figure 3 est une vue en perspective d'un module conforme à l'invention;  
la Figure 4 illustre en perspective une variante de réalisation  
35 d'un élément d'un module conforme à l'invention;

la Figure 5 illustre en perspective une étape d'un procédé, conforme à l'invention, de fabrication d'un module d'échangeur de chaleur;

5 la Figure 6 détaille selon un plan de coupe transversale la position relative des différents composants illustrés à la figure 5, dans un premier état ;

la Figure 7 détaille selon un plan de coupe transversale la position relative des différents composants illustrés à la figure 5, dans un second état.

10

Aux figures 1 et 2, on a représenté une ailette d'échange de chaleur, notamment de refroidissement, conforme à l'invention. Ladite ailette est constituée d'une bande 30 comprenant une première zone d'échange de chaleur 18, destinée à coopérer avec  
15 des tubes d'un premier échangeur de chaleur, et une seconde zone d'échange de chaleur 20, destinée à coopérer avec des tubes d'un second échangeur de chaleur. De telles ailettes permettent d'assurer un échange de chaleur entre l'air et un fluide circulant dans les tubes. Elles sont, par exemple, en  
20 aluminium.

Chaque zone d'échange de chaleur 18,20 pourra être munie de moyens permettant de perturber l'écoulement de l'air, aussi appelées persiennes 60,62, connues de l'homme de l'art.  
25 Avantageusement, la configuration desdites persiennes est adaptée au type d'échangeur équipé.

Selon l'invention, ladite bande comprend une zone d'affaiblissement 22, apte à autoriser sa séparation en un  
30 premier élément comprenant ladite première zone d'échange de chaleur 18 et un second élément comprenant ladite seconde zone d'échange de chaleur 20.

On remarquera que les largeurs des zones 18 et 20 ne sont pas  
35 nécessairement égales. La largeur de chacune de ces zones

correspond à la largeur des tubes de circulation de fluide de chacun des échangeurs avec lesquels l'ailette est destinée à coopérer. Si les tubes du premier échangeur sont plus larges que les tubes du second échangeur, la zone d'échange de chaleur 18 destinée à établir un échange de chaleur avec les tubes du premier échangeur pourra être plus large que la zone d'échange de chaleur 20 destinée à établir un échange de chaleur avec les tubes du second échangeur. La zone d'affaiblissement 22 de l'ailette pourra ainsi être décalée par rapport à l'axe de symétrie de celle-ci.

Selon le mode de réalisation illustré, ladite bande 30 présente une forme ondulée et la ladite zone d'affaiblissement 22 est constituée d'une fente rectiligne interrompue au niveau de certaine des faces des ondulations par au moins une liaison résiduelle 34, prévue entre ladite première et la dite seconde zone d'échange de chaleur. Le ratio du nombre de faces avec liaison résiduelle sur le nombre de faces sans liaison résiduelle pourra varier de  $1/7$  à  $1/20$ . Il pourra être, notamment de  $1/10$ .

Les deux zones d'échange de chaleur 18 et 20 sont ainsi séparées l'une de l'autre par des lumières 26 interrompues à intervalles réguliers par des languettes de tôle 34, notamment perpendiculaire à l'axe longitudinal de la bande de tôle 30.

On réalise ainsi un affaiblissement de la bande de tôle, cet affaiblissement laissant subsister des liaisons résiduelles constituées par les languettes entre la première zone d'échange de chaleur 18 et la seconde zone d'échange de chaleur 20. Lesdites lumières présentent, par exemple, une largeur inférieure à 0,5 mm, voire 0,3 mm, voire 0,1 mm, ledit affaiblissement résultant par exemple d'une simple découpe sans enlèvement de matière.

Les faces des ondulations présentent, notamment, une hauteur  $H$  et ladite liaison résiduelle, présente une hauteur  $h$  comprise, par exemple, entre  $H/5$  et  $H/20$ , notamment égale à  $H/10$ . Elle pourra être prévue à mi-hauteur ou dans les rayons.

5

Le module d'échange de chaleur représenté sur la figure 3 est constitué d'un radiateur 1 de refroidissement d'un moteur de véhicule automobile et d'un condenseur de climatisation 2, ces deux échangeurs étant généralement plans.

10

Le radiateur 1 est constitué de façon connue d'un faisceau de tubes de circulation de fluide 5 montés entre deux boîtes collectrices 6 (une seule boîte a été représentée), les deux boîtes collectrices 6 étant disposées le long de deux côtés parallèles du faisceau de tubes et munies de tubulures d'entrée 8 et de sortie du fluide de refroidissement.

15

Le condenseur 2 est également constitué d'un faisceau de tubes de circulation de fluide 10 montés entre deux boîtes collectrices 12 (une seule boîte a été représentée), les boîtes collectrices étant disposées le long de deux côtés parallèles du faisceau et munies de tubulures d'entrée et de sortie du fluide réfrigérant (non représentées).

20

Les tubes de chacun des échangeurs sont, par exemple, en aluminium.

25

Selon l'invention, ledit module comprend également des ailettes telles que décrites plus haut, lesdits premiers et seconds éléments 64, 66 desdites ailettes, prévus séparés l'un de l'autre, étant respectivement associés aux tubes 5, 10 du premier et du second échangeur. La trace de la liaison résiduelle 34 rompue, bien que visible, n'a pas été représentée.

30

35

Dans le mode de réalisation représenté, les ailettes du module d'échange de chaleur sont constituées par des intercalaires de tôle ondulée disposés entre les tubes 5 et les tubes 10.

- 5 La boîte collectrice 6 de l'échangeur 1 est formée à partir de feuilles métalliques, avantageusement en aluminium, conformées par des opérations classiques de découpage et d'emboutissage. Elles comportent un fond 80 qui est généralement plat et de forme rectangulaire allongée. Ce fond est destiné à constituer
- 10 la plaque collectrice, encore appelée «plaque à trous», de la boîte collectrice 6. Il comporte à cet effet une pluralité de trous 82 espacés de forme allongée destinés à recevoir les tubes 5 de l'échangeur 1. La boîte collectrice 6 comprend, en outre, des flancs latéraux 36 repliés en vis-à-vis qui sont
- 15 généralement plans et parallèles entre eux. Les flancs 36 se raccordent sensiblement perpendiculairement au fond par deux lignes de pliage qui sont parallèles entre elles. La tubulure 8 est aménagée dans l'un des flancs latéraux 36.
- 20 La boîte collectrice 6 est fermée par un feuillard métallique de largeur donnée qui possède des génératrices parallèles. Ce feuillard peut venir s'emboîter entre les flancs latéraux 36 de la boîte collectrice 6 pour former un ensemble prêt à être brasé en même temps que la tubulure 8.
- 25 La boîte collectrice 12 de l'échangeur 2 présente la forme générale d'un cylindre allongé muni de perforations destinées à recevoir les tubes 10 de l'échangeur.
- 30 Avantageusement, ledit module d'échange de chaleur conforme à l'invention comprend en outre au moins une joue 40 assemblée par brasage à la première zone d'échange de chaleur 18 et à la seconde zone d'échange de chaleur 20. Ladite joue est constituée, par exemple, par une plaque métallique 37 de forme
- 35 générale rectangulaire.

Selon le mode de réalisation illustré, les tubes 5,10 des échangeurs sont décalés les uns des autres selon une direction orthogonale aux dits tubes et les joues 40 présentent un  
5 décalage 39 de niveau équivalent entre le premier et le second échangeur 1,2.

Comme illustré à la figure 4, selon un autre mode de réalisation, le module comprend des joues latérales 46  
10 déformables. Pour cela, lesdites joues comprennent deux parties 48,50 reliées entre elles par des liaisons déformables 52 et assemblées par brasage respectivement à la première 18 et à la seconde 20 zones d'échange de chaleur.

15 Plus précisément, la joue 46 comprend deux parties allongées adjacentes, à savoir une partie 48 et une partie 50 reliées entre elles par les liaisons déformables 52. La partie 48 est propre à être assemblée à la première zone d'échange de chaleur 18, c'est-à-dire aux intercalaires de l'échangeur 1, tandis que  
20 la partie 50 est propre à être assemblée à la deuxième zone d'échange de chaleur 20, c'est-à-dire aux intercalaires de l'échangeur 2.

L'une des parties 50 de la joue assemblée à l'une des zones  
25 d'échange de chaleur 20 comprend au moins une excroissance 68 assujettie par brasage à l'autre zone d'échange de chaleur 18.

L'invention concerne également un procédé de fabrication d'au moins deux échangeurs de chaleur 1,2, chaque échangeur  
30 comprenant des tubes de circulation de fluide 5, 10 généralement plats et régulièrement espacés, ayant une largeur, et des éléments de refroidissement 64,66 associées à ces tubes 5, 10.

35 Selon l'invention, on réalise les opérations suivantes :

- on prévoit des bandes de tôle 30,
- on réalise un affaiblissement 22 des bandes de tôle 30 afin de limiter une première zone d'échange de chaleur 18 destinée à être associée aux tubes 5 du premier échangeur 1 et une seconde zone d'échange de chaleur 20 destinée à être associée aux tubes 10 du second échangeur de chaleur 2, cet affaiblissement laissant subsister une liaison résiduelle 34 entre la première zone d'échange de chaleur 18 et la seconde zone d'échange de chaleur 20,
- on associe les bandes de tôle 30 aux tubes 5 et 10 des échangeurs 1, 2,
- on rompt les liaisons résiduelles 34 entre la première zone d'échange de chaleur 18 et la seconde zone d'échange de chaleur 20 de manière à les séparer entièrement,
- on assemble les échangeurs 1, 2 par brasage.

Après réalisation dudit affaiblissement, ladite bande de tôle constitue, par exemple, une ailette telle que définie plus haut.

Lesdits échangeurs constituent, par exemple, un module tel que décrit plus haut.

Avantageusement, avant assemblage, on conforme les bandes de tôle 30 de manière à leur donner une forme ondulée, l'association des bandes de tôle 30 aux tubes des échangeurs de chaleur se faisant par introduction des bandes de tôle entre les tubes 5,10.

A la figure 5, on a représenté de manière schématique l'opération d'association des ailettes aux tubes. Comme illustré, l'opération de rupture des liaisons résiduelles 34 desdites ailettes pourra être réalisée lors de cette étape.



Plus précisément, après insertion des ailettes ondulées 30 entre les tubes 5 et les tubes 10, la zone d'échange de chaleur 18 et la zone d'échange de chaleur 20 sont encore reliées entre elles par les languettes de tôle 34.

5

On pourra rompre les liaisons résiduelles 34 par déplacement des échangeurs 1,2 l'un par rapport à l'autre. Plus précisément, la séparation des zones d'échange de chaleur 18 et 20 pourra être réalisée par un mouvement de cisaillement en exerçant sur le premier échangeur un effort selon une première direction F1 et sur le second échangeur un effort selon une seconde direction F2, parallèle et opposée à la direction F1.

Une telle opération pourra être réalisée par un outillage comprenant une paire de mâchoires 41 et 42 propres à enserrer la zone d'échange de chaleur 18 (tubes 5 et éléments d'échange de chaleur 64) de l'échangeur de chaleur 1, et une autre paire de mâchoire 43 et 44 propres à enserrer la zone d'échange de chaleur 20 (tubes 10 et éléments d'échange de chaleur 66) de l'échangeur de chaleur 2, lesdites paires de mâchoires étant aptes à se déplacer selon les directions F1,F2.

On réalise ladite liaison résiduelle 34, par exemple, en réalisant une fente discontinue dans les bandes de tôle 30 lors de leur conformation sous forme ondulée.

Avantageusement, on dispose une joue commune 40 aux deux échangeurs en vis-à-vis des premières 18 et seconde 20 zones d'échange de chaleur et on assemble lesdits échangeurs 1,2 entre eux par ladite joue, lors du brasage.

Comme illustré aux figures 6 et 7, selon un premier mode de réalisation, il s'agit de joues présentant un décalage 39.

L'une des joues pourra alors être positionnée en appui contre

la zone d'échange de chaleur 18 de l'un des échangeurs 1 et l'autre joue 40 en appui contre la zone d'échange de chaleur 20 de l'autre échangeur 2, lors de l'association des tubes 5, 10 et des bandes de tôles 30, comme plus particulièrement illustré à la figure 6.

On agit ensuite sur lesdites joues selon deux directions opposées en obtenant de la sorte le décalage voulu pour les tubes et la rupture de la liaison résiduelle entre les zones d'échange de chaleur. Les joues 40 sont alors en appui contre les éléments d'échange de chaleur 64, 66 sur toute leur largeur, comme illustré à la figure 7.

Selon un autre mode de réalisation, il pourra s'agir d'une joue déformable telle que celle décrite à la figure 5.

Dans ce cas, les liaisons déformables 52 auront pu être préalablement obtenues grâce à des découpes 54 réalisées dans l'épaisseur de la tôle métallique.

Les deux parties 48 et 50 de la joue sont alors assemblées en appui contre les ailettes 30 avant rupture des zones de liaison résiduelles des zones d'échange de chaleur 18, 20.

Lorsque les zones de liaison résiduelles 34 sont rompues pour séparer les deux zones d'échange de chaleur 18 et 20, les parties 48 et 50 de la joue restent solidarisées aux deux zones d'échange de chaleur, mais se trouvent écartées l'une de l'autre. Cependant, ces deux parties 48 et 50 restent solidaires l'une de l'autre grâce aux liaisons déformables 52.

Ainsi, dans ce mode de réalisation, la joue 46 est associée en même temps que le reste de l'échangeur (tubes et ailettes) et absorbe, grâce à ses liaisons déformables 52, le mouvement de cisaillement produit par la séparation des deux zones d'échange

de chaleur.

L'invention n'est pas limitée aux formes de réalisation décrites précédemment à titre d'exemple et s'étend à d'autres  
5 variantes. Ainsi, au lieu d'utiliser des boîtes collectrices complètement métalliques, on pourrait utiliser des boîtes collectrices en matière plastique associées chacune à un collecteur métallique.

10 Par ailleurs, on a décrit ici un module d'échange de chaleur comprenant deux échangeurs de chaleur 1 et 2 (par exemple un radiateur de refroidissement et un condenseur) destinés à être parcourus par des fluides différents.

15 Il entre aussi dans le cadre de l'invention de réaliser un module d'échange de chaleur, que l'on peut aussi appeler échangeur multi-températures, dans lequel les échangeurs 1 et 2 sont parcourus par le même fluide, prévus à deux températures différentes d'un échangeur à l'autre.

20 Alternativement, plutôt que de constituer un module comprenant une joue commune, on pourra assujettir lesdits échangeurs l'un à l'autre sous la forme d'un module, après brasage, grâce à des moyens de liaison rapportés.

25 Selon une solution encore différente, les deux échangeurs pourront être utilisés de façon distincte.

30 L'invention trouve une application particulière à la réalisation de modules d'échange de chaleur pour véhicules automobiles.

Revendications

1. Ailette d'échange de chaleur, notamment de refroidissement,  
constituée d'une bande (30) comprenant une première zone  
5 d'échange de chaleur (18), destinée à coopérer avec des  
tubes d'un premier échangeur de chaleur, et une seconde zone  
d'échange de chaleur (20), destinée à coopérer avec des  
tubes d'un second échangeur de chaleur, caractérisé en ce  
que ladite bande comprend une zone d'affaiblissement (22),  
10 apte à autoriser sa séparation en un premier élément (64)  
comprenant ladite première zone d'échange de chaleur (18) et  
un second élément (66) comprenant ladite seconde zone  
d'échange de chaleur (20).
- 15 2. Ailette selon la revendication 1 dans laquelle ladite bande  
(30) présente une forme ondulée et la ladite zone  
d'affaiblissement est constituée d'une fente rectiligne  
interrompue au niveau de certaines des faces des ondulations  
par au moins une liaison résiduelle (34), prévue entre  
20 ladite première et la dite seconde zone d'échange de  
chaleur.
3. Ailette selon la revendication 2 dans laquelle les faces des  
ondulations présentent une hauteur H et ladite liaison  
résiduelle, prévue à mi-hauteur, présente une hauteur h  
25 comprise entre  $H/5$  et  $H/10$ .
4. Module d'échange de chaleur comprenant au moins un premier  
et un second échangeurs de chaleur (1, 2), chaque échangeur  
30 comprenant des tubes de circulation de fluide (5, 10)  
généralement plans, régulièrement espacés, ayant une  
largeur, caractérisé en ce qu'il comprend des ailettes selon  
l'une quelconque des revendications précédentes, lesdits  
premiers et seconds éléments (64, 66) desdites ailettes,  
35 prévus séparés l'un de l'autre, étant respectivement

associés aux tubes (5,10) du premier et du second échangeur.

5. Module d'échange de chaleur selon la revendication 4  
comprenant en outre au moins une joue (40,46) assemblée par  
brasage à la première zone d'échange de chaleur (18) et à la  
seconde zone d'échange de chaleur (20).
6. Module d'échange de chaleur selon la revendication 5 dans  
lequel les tubes (5,10) des échangeurs sont décalés les uns  
des autres selon une direction orthogonale aux dits tubes et  
les joues (40) présentent un décalage de niveau équivalent  
entre le premier et le second échangeur (1,2).
7. Module d'échange de chaleur selon la revendication 4 dans  
lequel les joues (46) comprennent deux parties (48;50)  
reliées entre elles par des liaisons déformables (52) et  
assemblées par brasage respectivement à la première (18) et  
à la seconde (20) zones d'échange de chaleur.
8. Module d'échange de chaleur selon la revendication 7 dans  
lequel l'une des parties (50) de la joue assemblée à l'une  
des zones d'échange de chaleur (20) comprend au moins une  
excroissance (68) assujettie par brasage à l'autre zone  
d'échange de chaleur (18).
9. Procédé de fabrication d'au moins deux échangeurs de chaleur  
(1, 2), chaque échangeur comprenant des tubes de circulation  
de fluide (5, 10) généralement plats et régulièrement  
espacés, ayant une largeur, et des éléments de  
refroidissement (64,66) associées à ces tubes (5, 10),  
caractérisé en ce que :
- on prévoit des bandes de tôle (30),
  - on réalise un affaiblissement (22) des bandes de tôle  
(34) afin de limiter une première zone d'échange de

chaleur (18) destinée à être associée aux tubes du premier échangeur (5) et une seconde zone d'échange de chaleur (20) destinée à être associée aux tubes (10) du second échangeur de chaleur (2), cet affaiblissement laissant subsister une liaison résiduelle (34) entre la première zone d'échange de chaleur (18) et la seconde zone d'échange de chaleur (20),

- on associe les bandes de tôle (3) aux tubes (5 et 10) des échangeurs (1, 2),
- on rompt les liaisons résiduelles (34) entre la première zone d'échange de chaleur (18) et la seconde zone d'échange de chaleur (20) de manière à les séparer entièrement,
- on assemble les échangeurs (1, 2) par brasage.

10. Procédé selon la revendication 9 dans lequel l'opération de rupture des liaisons résiduelles est réalisée lors de l'opération d'association des bandes de tôle aux tubes.

11. Procédé selon l'une des revendications 9 ou 10, dans lequel l'on conforme les bandes de tôle (30) de manière à leur donner une forme ondulée, l'association des bandes de tôle (30) aux tubes des échangeurs de chaleur se faisant par introduction des bandes de tôle entre les tubes (5, 10).

12. Procédé selon la revendication 11 dans lequel on réalise ladite liaison résiduelle en réalisant une fente discontinue dans les bandes de tôle (30) lors de leur conformation sous forme ondulée.

13. Procédé selon l'une des revendications 9 à 12, dans lequel on rompt les liaisons résiduelles (34) par déplacement des échangeurs (1, 2) l'un par rapport à l'autre.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 13  
dans lequel on dispose une joue commune (40,46) aux deux  
échangeurs en vis-à-vis des premières (18) et seconde (20)  
zones d'échange de chaleur et on assemble lesdits échangeurs  
5 (1,2) entre eux par ladite joue, lors du brasage.
15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 13  
dans lequel on assujettit lesdits échangeurs l'un à l'autre  
sous la forme d'un module, après brasage, en utilisant des  
10 moyens de liaison rapportés.

1  
6

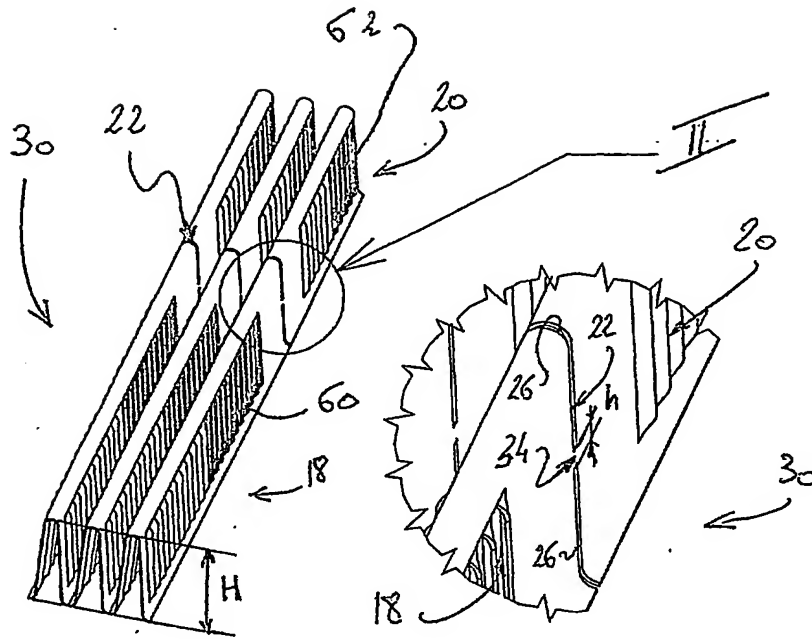
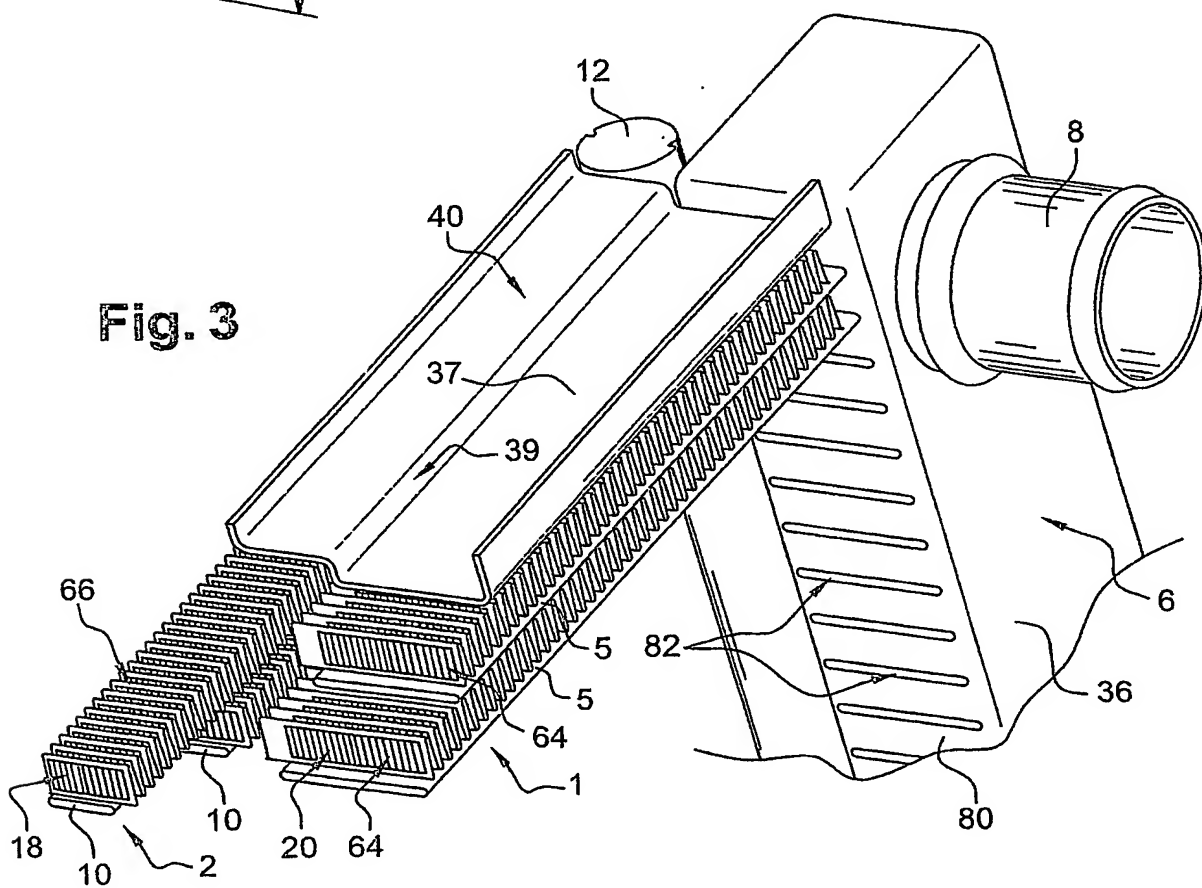
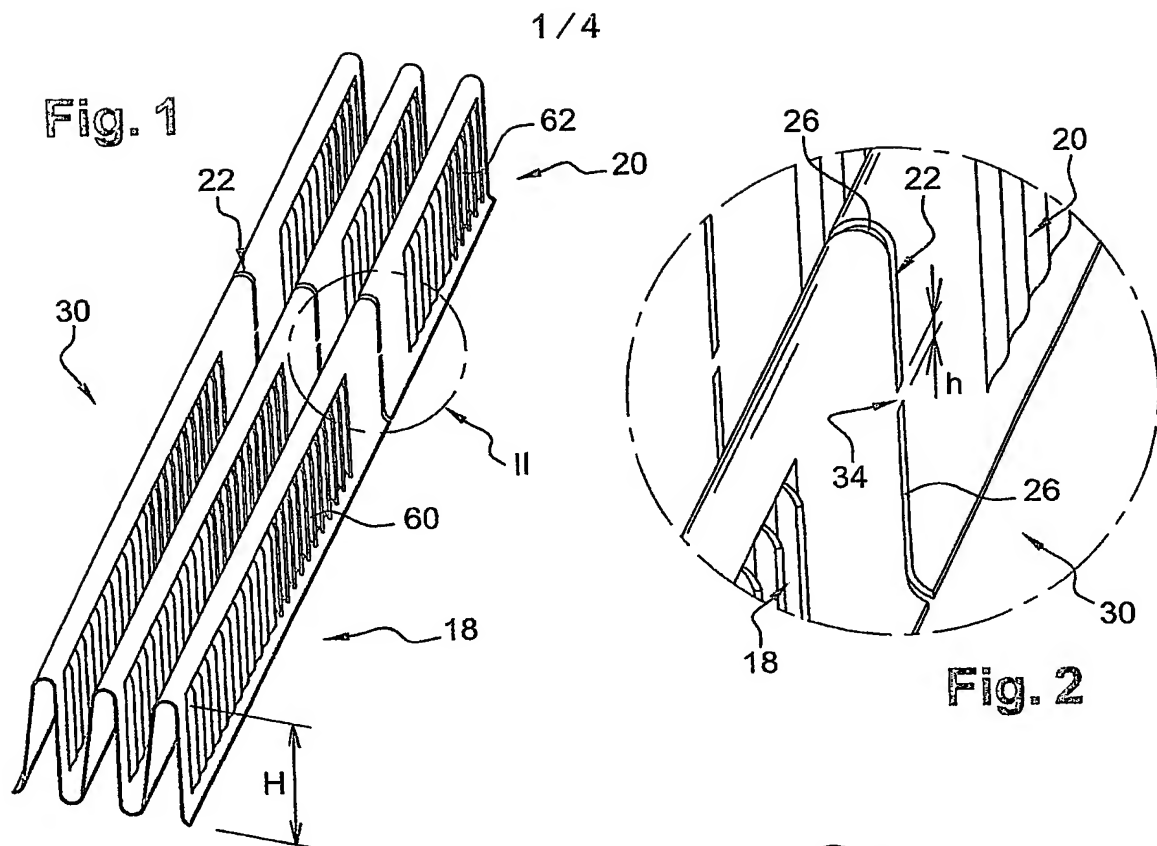
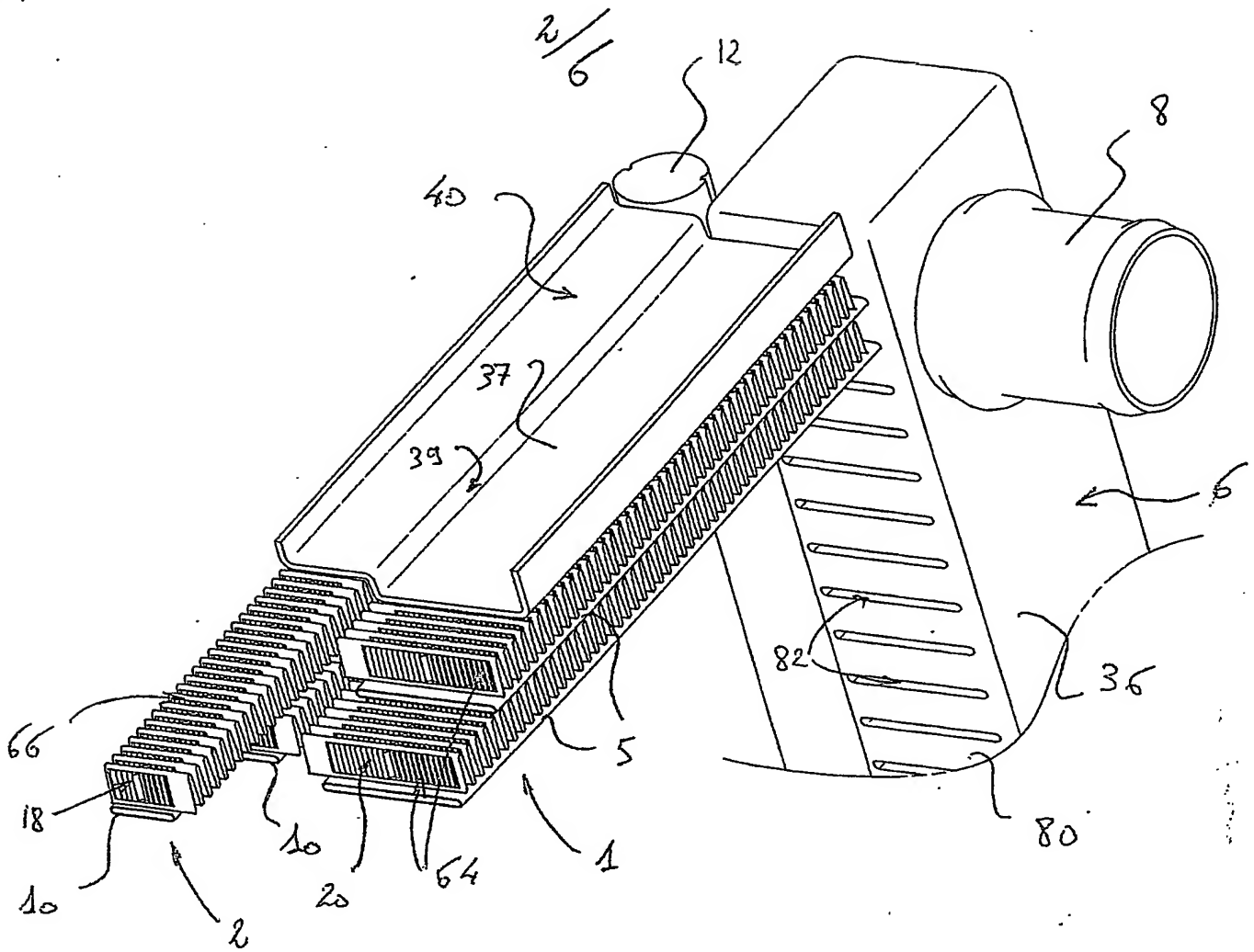


Fig. 2

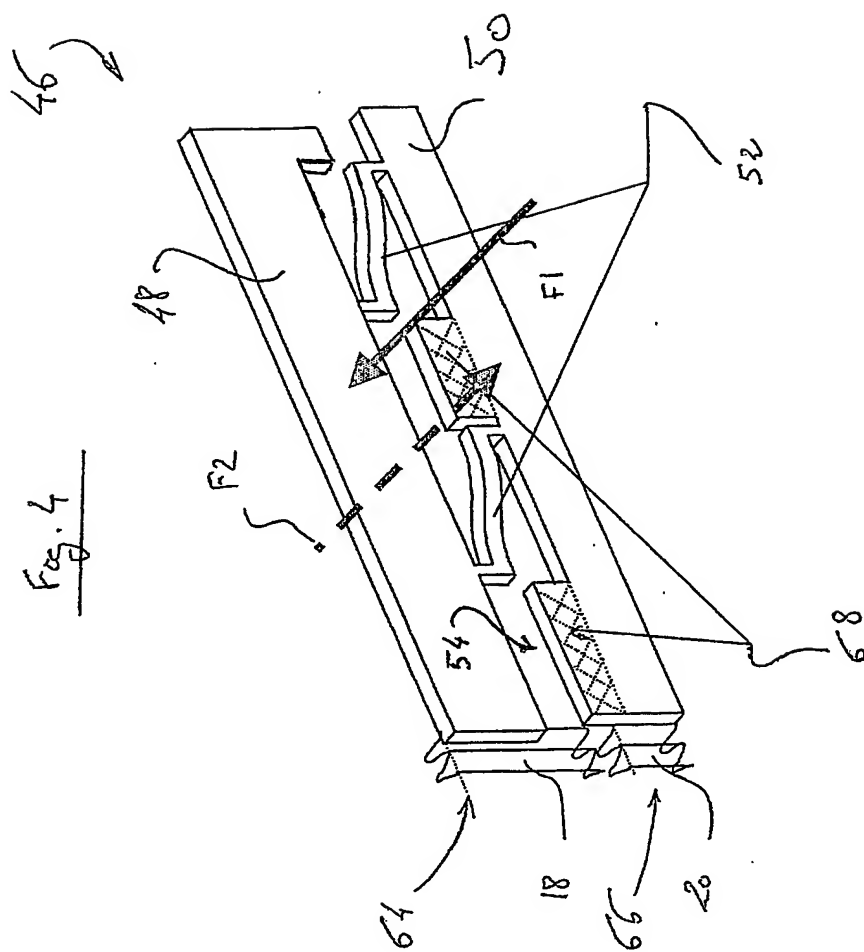
Fig. 1







3  
6



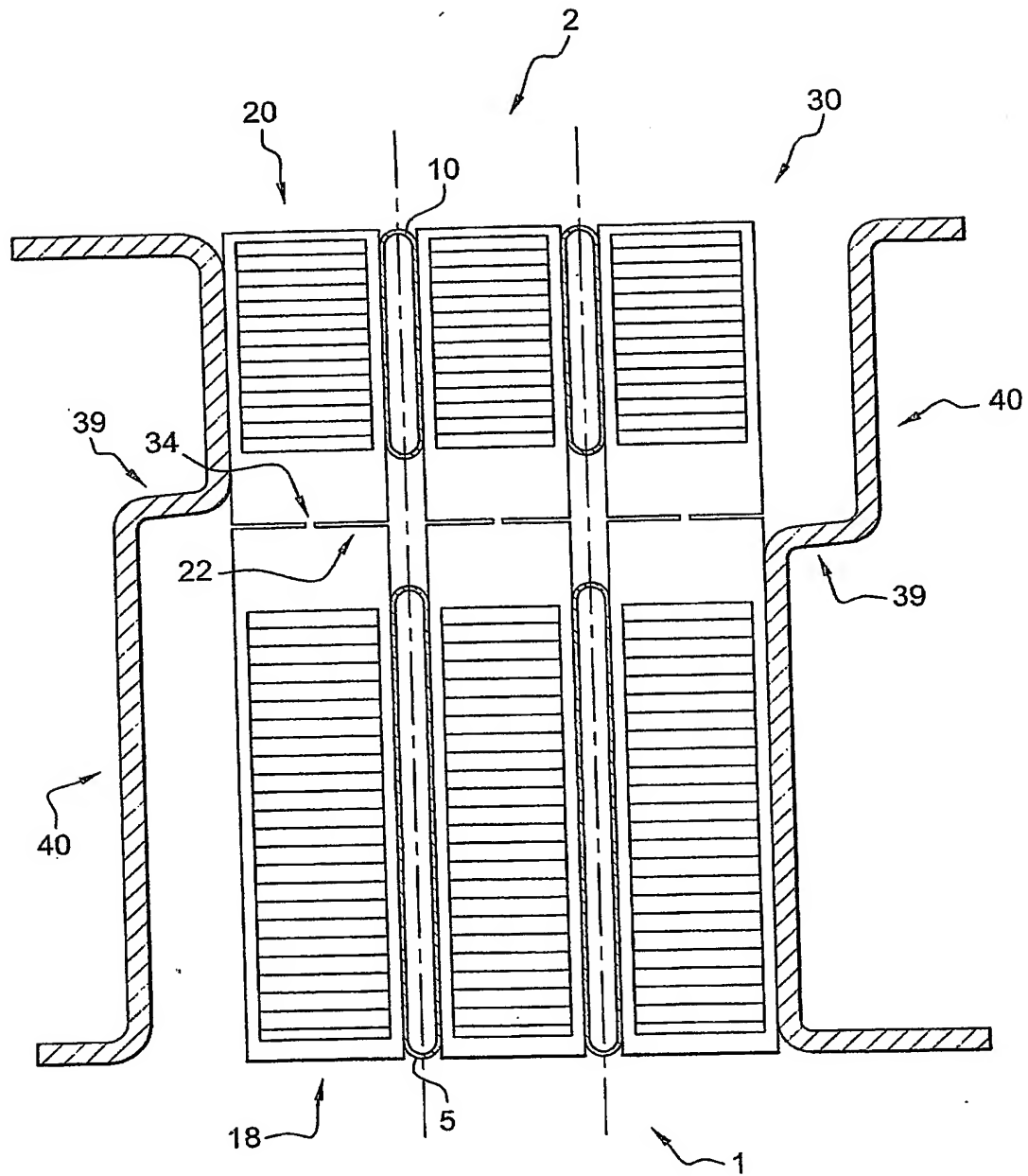


Fig. 6

4/6

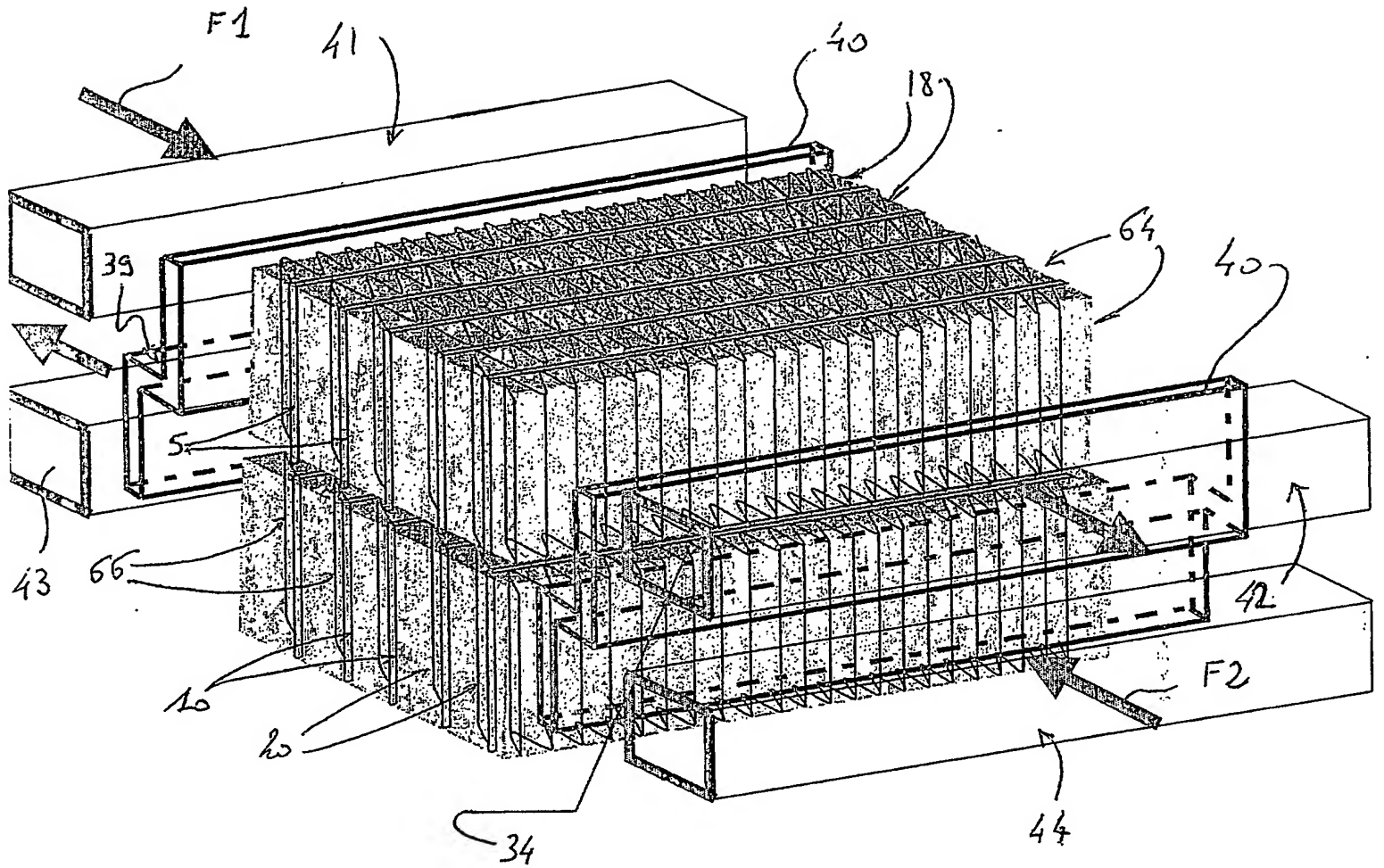


Fig. 5

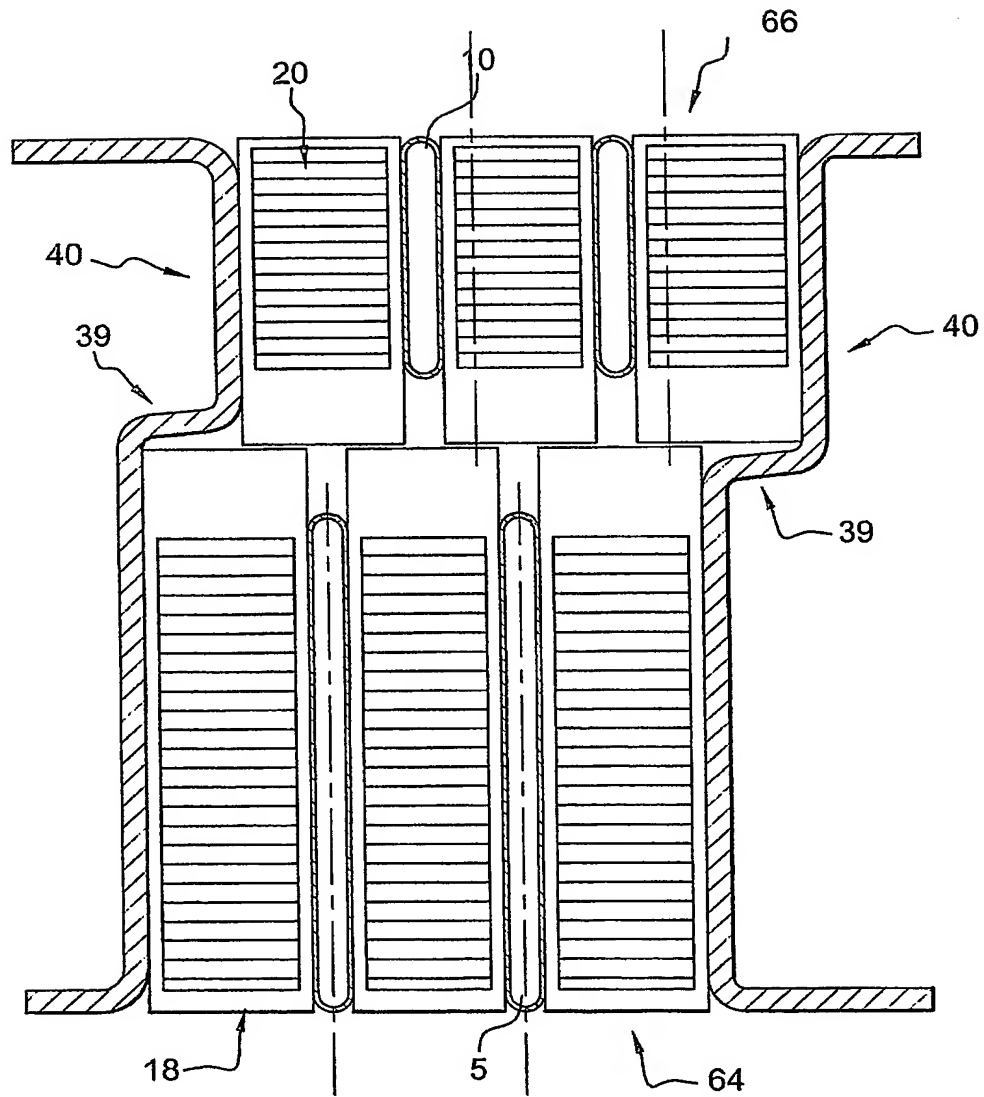


Fig. 7

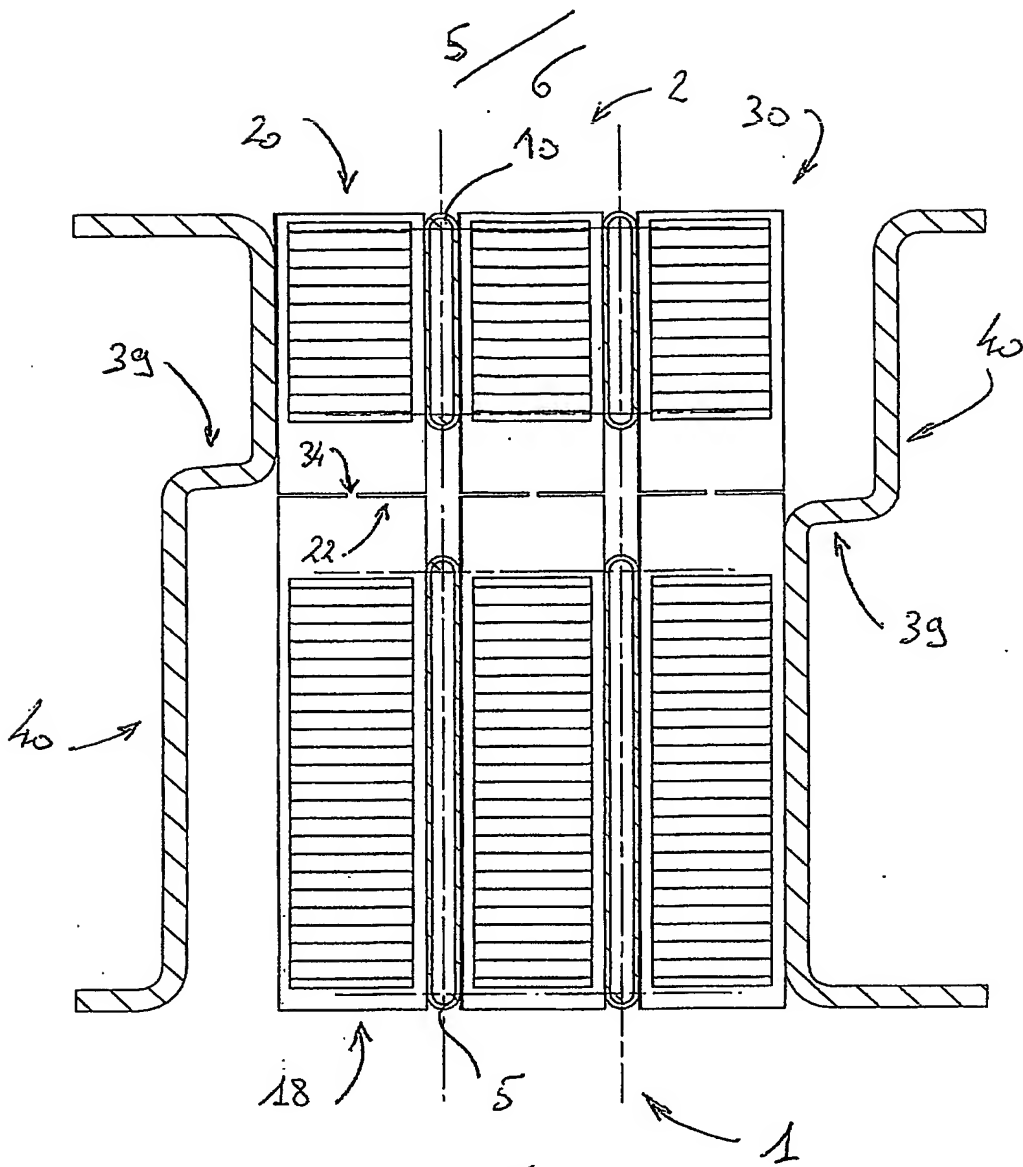


Fig. 6

6/6

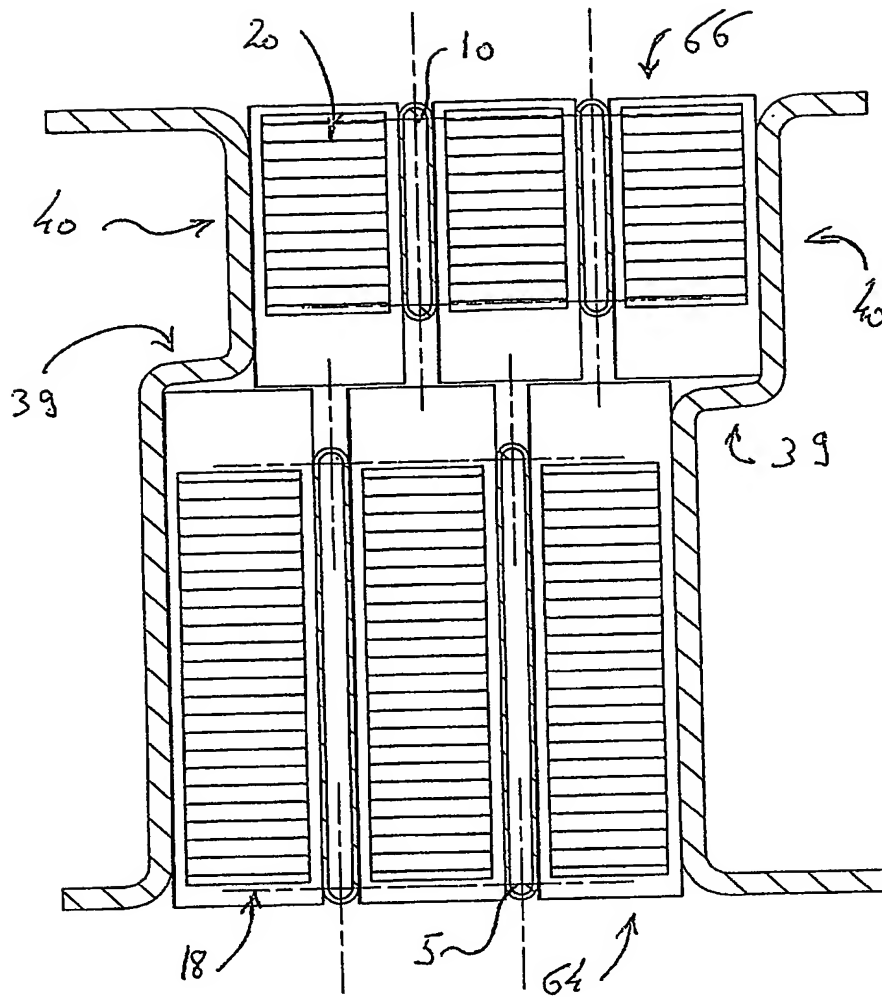


Fig. 7



**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235 02

**DÉPARTEMENT DES BREVETS**26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1. / 2..  
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 11 / 252630

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		RFR0049	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0216740	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) PROCEDE DE FABRICATION D'UN MODULE D'ECHANGE DE CHALEUR ET MODULE D'ECHANGE DE CHALEUR OBTENU PAR CE PROCEDE			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> Christophe STEFANIDIS			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
<b>Nom</b>		RIONDET	
<b>Prénoms</b>		Christian	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	21 rue de la Libération	
	<b>Code postal et ville</b>	51110	BOURGOGNE
<b>Société d'appartenance</b> (facultatif)			
<b>Nom</b>		TRAVERS	
<b>Prénoms</b>		Florent	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	3 Allée Edgar Degas	
	<b>Code postal et ville</b>	51100	REIMS
<b>Société d'appartenance</b> (facultatif)			
<b>Nom</b>		ARNESEN	
<b>Prénoms</b>		Jens-Petter	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	60 Esplanade Fléchambault	
	<b>Code postal et ville</b>	51100	REIMS
<b>Société d'appartenance</b> (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Christophe STEFANIDIS Ingénieur Propriété Industrielle			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235 02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2. / 2..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 W / 260393

Vos références pour ce dossier (facultatif)		RFR0049	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0216740	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCEDE DE FABRICATION D'UN MODULE D'ECHANGE DE CHALEUR ET MODULE D'ECHANGE DE CHALEUR OBTENU PAR CE PROCEDE			
LE(S) DEMANDEUR(S) : Christophe STEFANIDIS			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		LESUEUR	
Prénoms		Jean-Marc	
Adresse	Rue	15 rue MC Fouriaux	
	Code postal et ville	51100	REIMS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		BAUERHEIM	
Prénoms		Alain	
Adresse	Rue	1 Avenue de l'Auby	
	Code postal et ville	51140	JONCHERY / VESLE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		SANCHIS	
Prénoms		Alexandre	
Adresse	Rue	14 rue Boulard	
	Code postal et ville	51100	REIMS
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Christophe STEFANIDIS Ingénieur Propriété Industrielle			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.